

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-184806

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
G09G 3/36

(21)Application number : 06-329152

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 28.12.1994

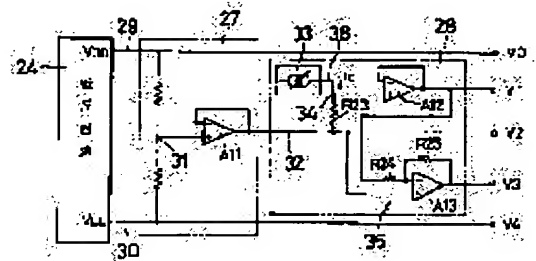
(72)Inventor : KAJIWARA NORIYUKI

## (54) LIQUID CRYSTAL DRIVING POWER SOURCE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate adjustment of contrast by driving a liquid crystal panel with less kinds of voltages and independently adjusting a common voltage and a segment voltage.

**CONSTITUTION:** First and second common voltages V0, V4 symmetry to upper/ lower around a common central voltage V2 are generated in a common voltage source, and further, first and second segment voltages V1, V3 symmetry to upper/lower based on the common central voltage V2 are generated in a segment voltage source.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3106078

[Date of registration] 01.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-184806

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 2 F 1/133

G 0 9 G 3/36

識別記号

5 2 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平6-329152

(22) 出願日 平成6年(1994)12月28日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 梶原 典幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

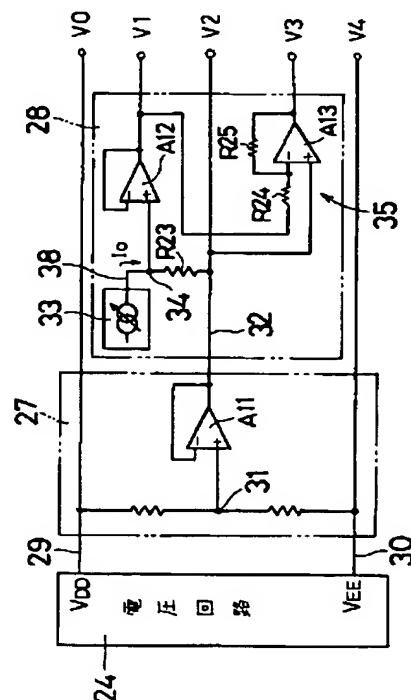
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 液晶駆動用電源

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示パネルを少ない種類の電圧によって駆動するとともに、コモン電圧とセグメント電圧とを独立に調整してコントラストの調整を容易にすること。

【構成】 コモン電圧源においてコモン中心電圧V2を中心として上下に対称にコモン第1および第2電圧V0、V4を発生し、さらにこのコモン中心電圧V2を基準としてセグメント電圧源では上下に対称なセグメント第1および第2電圧V1、V3を発生する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のコモン電極と複数のセグメント電極とが液晶を介して交差して配列されたマトリクス型液晶表示装置のための液晶駆動用電源において、コモン電極に印加する電圧を発生するコモン電圧源であって、コモン中心電圧V2を中心としてその上下にコモン第1電圧V0とコモン第2電圧V4とをそれぞれ発生するコモン電圧源と、

セグメント電極に印加する電圧を発生するセグメント電圧源であって、コモン中心電圧V2が与えられ、そのコモン中心電圧V2の上下に、かつコモン第1および第2電圧V0、V4未満であるセグメント第1電圧V1とセグメント第2電圧V3とをそれぞれ発生するセグメント電圧源とを含むことを特徴とする液晶駆動用電源。

【請求項2】 複数のコモン電極と複数のセグメント電極とが液晶を介して交差して配列されたマトリクス型液晶表示装置のための液晶駆動用電源において、セグメント電極に印加する電圧を発生するセグメント電圧源であって、コモン中心電圧V2を中心としてその上下にセグメント第1電圧V1とセグメント第2電圧V3とをそれぞれ発生するセグメント電圧源と、

コモン電極に印加する電圧を発生するコモン電圧源であって、コモン中心電圧V2が与えられ、このコモン中心電圧の上下に、かつセグメント第1および第2電圧V1、V3を超えるコモン第1電圧V0とコモン第2電圧V4とをそれぞれ発生するコモン電圧源とを含むことを特徴とする液晶駆動用電源。

【請求項3】 コモン電圧源は、コモン中心電圧V2とセグメント第1または第2電圧V1、V3のいずれか一方との差に対応するコモン第1電圧V0を発生する第1差動増幅器と、コモン中心電圧V2とセグメント第1または第2電圧V1、V3のいずれか他方との差に対応するコモン第2電圧V4を発生する第2差動増幅器とを有し、さらに、

表示を行わないとき、セグメント第1および第2電圧V1、V3をコモン中心電圧V2に等しくする手段を含むことを特徴とする請求項2記載の液晶駆動用電源。

【請求項4】 複数のコモン電極と複数のセグメント電極とが液晶を介して交差して配列されたマトリクス型液晶表示装置のための液晶駆動用電源において、コモン電極のためのコモン中心電圧V2を発生する手段と、予め定める一定電流を供給し、その電流を遮断することができる電流源と、

コモン中心電圧発生手段と電流源との間に介在され、コモン第1電圧V0を発生する手段と、

コモン中心電圧発生手段と電流源との間に介在され、セグメント第1電圧V1を発生する手段と、

コモン中心電圧V2とコモン第1電圧V0との差に対応するコモン第2電圧V4を発生する第1差動増幅器と、

コモン中心電圧V2とセグメント第1電圧V1との差に対応するセグメント第2電圧V3を発生する第2差動増幅器と、

表示を行わないとき、電流源を遮断する手段とを含むことを特徴とする液晶駆動用電源。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マトリクス型液晶表示装置に使用する液晶駆動用電源に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来技術の液晶駆動用電源の例は、特開昭63-55530で開示されている。これを実施例を用いて以下に説明する。図21は、この従来技術におけるマトリクス型液晶表示装置の全体の構成を示すブロック図である。従来技術の液晶駆動用電源1からの電圧V0～V5のうち、コモンドライバ2には、電圧V0、V1、V4、V5が与えられ、これによって液晶パネル3におけるコモン電極が駆動され、また電極V0、V2、V3、V5はセグメントドライバ4に与えられて液晶パネル3のセグメント電極が駆動される。図22は、液晶駆動用電源1の具体的な構成を示す電気回路図である。この液晶駆動用電源1は、電圧値の異なる2種類の電源電圧V0、V5間に分割抵抗R10～R14を直列接続し、これらの各接続点に演算増幅器であるオペアンプA7～A10をそれぞれ接続して、6種類の異なるレベルの駆動電圧V0～V5を発生させ、各ドライバ2、4に供給している。この場合、コモン電圧V0、V1、V4、V5とセグメント電圧V0、V2、V3、V5はマトリクス型液晶パネル3のデューティ比に適した分圧比になるように、分割抵抗R10～R14を予め設定した後、電源電圧V0もしくはV5を変えてコントラストの調整を行う。

【0003】 液晶パネル3は、前記駆動用電源1から所定の電圧を受け、入力されたデータによりコモン側は非選択レベルV1、V4、および選択レベルV0、V5を図23(1)のようにフレーム毎に出力し、セグメント側は非選択レベルV2、V3、および選択レベルV0、V5を同様に図23(2)のようにフレーム毎に出力し、図23(3)のような合成波形により液晶を駆動している。以上のようにこの駆動方式では、コモン、セグメントとも駆動電圧が4電圧必要であり、駆動用電源1は、これに合わせて前記の異なる6種類の駆動電圧V0～V5を出力する必要がある。

【0004】 しかもこの従来の駆動方式では、コモン、セグメントの各電圧とも駆動出力レベルが大きく変動するので、たとえば図23(2)では波形鈍り5等が発生し、表示品位を落とす原因になりやすく、さらに大画面化、階調表示等高品位な表示をする場合に悪影響を与えるという問題がある。

【0005】 次に、調整箇所を減らして調整の容易化を

図った従来技術が、特開昭63-68819で開示されており、これを図24を用いて説明する。この従来技術は、電源電圧Eから基準電圧を発生させ、この基準電圧より非反転増幅器および反転増幅器を組合わせて異なるレベルの駆動電圧を発生させる構成をとることにより、調整箇所を少なくしている。直流電源Eは、可変抵抗R1および抵抗R2によって分圧され、その分圧電圧の基準電圧として差動増幅器A1に供給され、抵抗Ra、Rbの値によって決められた倍率で増幅され、液晶駆動電圧V1として出力され、さらに抵抗Rcを介して差動増幅器A2に与えられ、極性が反転されるとともに、抵抗Rc、Rdによって決められた倍率で増幅されて液晶駆動電圧V5が得られる。差動増幅器A1の出力は、抵抗R3、R4で分圧されて差動増幅器A3に入力され、これによって液晶駆動電圧V2が出力されるとともに、抵抗Reを介して差動増幅器A4に入力され、その極性が反転され、抵抗Re、Rfによって決められた倍率で増幅して駆動電圧V4が得られる。こうしてコモン電圧V1、V5とセグメント電圧V2、V4が得られ、接地電圧V3を中心として上下に対称な電圧を得ることができる。

【0006】この図24に示される従来技術では、コモン電圧V1、V5、セグメント電圧V2、V4を独立に調整することはできない。すなわち抵抗Ra、Rbの値を変化すると、この電圧V1、V5だけでなく、セグメント電圧V2、V4もまた、変化してしまう。

【0007】従来技術の液晶駆動用電源の他の例として、特開昭57-38497に開示されている。この従来技術の構成を、図25～図27を参照して述べる。まず図25のブロック図の具体的な構成は、図26に示されており、これによって図27に示される電圧波形が得られる。この従来技術は、クロストークを防止する電圧平均化法であり、図27(1)は走査電極、すなわちコモン電極に与えられる電圧波形であり、図27(2)は列電極、すなわちセグメント電極に与えられる電圧波形であり、図27(3)はコモン電極とセグメント電極との間に印加されて液晶に作用する電圧波形を示す。セグメント電極にピーク電圧2V2を印加し、コモン電極には液晶の交流駆動という観点から、液晶パネル上ではこの直流成分を相殺するために、直流電圧V2を重畳させた電圧波形(図27(1)参照)が印加される。

【0008】図25に示される電源構成は、電源V0をロジック駆動に使用する一方、この電圧をDC-DCコンバータを通して、2・V1のフローティング電圧に変換し、これをさらに可変出力電源を用いて、 $\pm V1 + V2$ 、V2、2・V2の4電圧に変換する。また、この電源は、 $V1 = K \cdot V2$  (K:任意定数)になるように内部調節することができる。したがって、 $K = N$  (N:走査電極数)になるように可変電源を調節すると、2・V1のみを変化することによって、最適電圧平均化法を損

なうことなく、必要な電圧を取出すことができる。

【0009】図25の具体的な構成を示す図26において、電源V0からロジック駆動電圧を取出す一方、この電圧をDC-DCコンバータを通して2・V1のフローティング電圧に変換し、これをさらに可変出力電源を用いて( $\pm V1 + V2$ )、V2、2・V2の4電圧に変換している。具体的には、図26のオペアンプ16aと抵抗Ra1、Rb1により出力電圧(V1+V2)、( $-V1 + V2$ )の電圧を設定し、抵抗Ra1とRb1との比を変えることにより電圧V2を、可変抵抗VRaによりV1の大きさを調整することができる。このようにしてできた( $\pm V1 + V2$ )の電圧の中間電圧を、オペアンプ16bと抵抗を介して電圧V2として出力するとともに、オペアンプ16cにより前記電圧V2を2倍した電圧2・V2を発生させている。

【0010】また、図28に示される構成の具体的な電気回路は図29に示されており、この図28および図29の構成もまた、図27に示される電圧波形を出力する。この電源構成は、電源V0からロジック駆動用電圧を取出す一方、V0を可変出力電源6を通して、V2、2・V2の電圧に変換する。また、V0をDC-DCコンバータを通して2・V1のフローティング電圧に変換し可変出力電源7を用いて $\pm V1$ 、V2の2電圧を取出す。このような電源構成にすると、図25の電源構成に比べてV2、2・V2に対するDC-DCコンバータの負担がなくなるため、それだけコンバータを小形にできるとともに、電源V0の利用効率がよくなり、消費電力も小さくすることができる。

【0011】図29において、電源V0からロジック駆動用電圧を取出す一方、この電圧からオペアンプ16aと抵抗とにより任意の電圧V2を発生させ、その電圧を図29のオペアンプ16bと抵抗とにより2倍に増幅している。さらに前記電圧V2を中心にオペアンプ16cと周辺回路により上下対称な電圧( $\pm V1 + V2$ )を発生させている。

【0012】このようにして、図25～図29の2つの各回路とも構成は違うが、コモン駆動電圧( $\pm V1 + V2$ )、V2を、セグメント駆動電圧2・V2を出力することができる。これらの図25～図29に示される従来技術では、特にその図27の電圧波形から明らかなように、コモン電圧およびセグメント電圧は0Vに関して上下対称ではないので、それらの各電圧の設定が煩わしいという問題がある。

【0013】図21～図29に示される各従来技術ではまた、液晶パネル3の表示をオフするためには、特に図21に示されるように、ドライバ2、4の内部に切替スイッチを予め設けておき、そのスイッチにより液晶パネル3への各駆動電圧を全て同一の非選択レベルに切替えて、液晶にかかる電圧をなくすことにより実現している。具体的には、図21のドライバ2、4に表示オフの

ための切替えのための選択スイッチを設けておき、表示オフを選択すると、ドライバ2, 4の各駆動出力が全てV5のレベルになる。

【0014】以上のように従来技術では、表示をオフにするために、ドライバ2, 4にて対応しているが、実際の液晶表示装置ではドライバを複数個使用するので、選択スイッチはその数だけ必要となる。また、一般的に液晶表示装置の液晶駆動系の消費電力のうち、約6割は液晶駆動用電源で消費されていると言われており、特に液晶駆動用電源出力回路は液晶への充放電のスピードを保ち、画質をよくするために出力部にアイドリング電流を流さざるを得ない。この電流が液晶駆動用電源の電流のほとんどを占めている。さらに表示を完全にオフにしたときは、液晶には電圧差は生じていないので、この電流は必要がないものであるが、現状では常に一定の電流が無効な電流として流れている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、コモン電圧とセグメント電圧とを相互に独立して調整することができ、これによってコントラストの調整を容易にし、また電圧の低電圧化を可能として低消費電力化および集積回路による微細化を図ることができ、さらに表示品位を改善することができるようにした液晶駆動用電源を提供することである。

【0016】本発明の他の目的は、液晶表示をオフすることが可能な液晶駆動用電源を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のコモン電極と複数のセグメント電極とが液晶を介して交差して配列されたマトリクス型液晶表示装置のための液晶駆動用電源において、コモン電極に印加する電圧を発生するコモン電圧源であって、コモン中心電圧V2を中心としてその上下にコモン第1電圧V0とコモン第2電圧V4とをそれぞれ発生するコモン電圧源と、セグメント電極に印加する電圧を発生するセグメント電圧源であって、コモン中心電圧V2が与えられ、そのコモン中心電圧V2の上下に、かつコモン第1および第2電圧V0, V4未満であるセグメント第1電圧V1とセグメント第2電圧V3とをそれぞれ発生するセグメント電圧源とを含むことを特徴とする液晶駆動用電源である。

また本発明は、複数のコモン電極と複数のセグメント電極とが液晶を介して交差して配列されたマトリクス型液晶表示装置のための液晶駆動用電源において、セグメント電極に印加する電圧を発生するセグメント電圧源であって、コモン中心電圧V2を中心としてその上下にセグメント第1電圧V1とセグメント第2電圧V3とをそれぞれ発生するセグメント電圧源と、コモン電極に印加する電圧を発生するコモン電圧源であって、コモン中心電圧V2が与えられ、このコモン中心電圧の上下に、かつセグメント第1および第2電圧V1, V3を超えるコモ

ン第1電圧V0とコモン第2電圧V4とをそれぞれ発生するコモン電圧源とを含むことを特徴とする液晶駆動用電源である。

また本発明は、コモン電圧源は、コモン中心電圧V2とセグメント第1または第2電圧V1, V3のいずれか一方との差に対応するコモン第1電圧V0を発生する第1差動増幅器と、コモン中心電圧V2とセグメント第1または第2電圧V1, V3のいずれか他方との差に対応するコモン第2電圧V4を発生する第2差動増幅器とを有し、さらに、表示を行わないとき、セグメント第1および第2電圧V1, V3をコモン中心電圧V2に等しくする手段を含むことを特徴とする。

また本発明は、複数のコモン電極と複数のセグメント電極とが液晶を介して交差して配列されたマトリクス型液晶表示装置のための液晶駆動用電源において、コモン電極のためのコモン中心電圧V2を発生する手段と、予め定める一定電流を供給し、その電流を遮断することができる電流源と、コモン中心電圧発生手段と電流源との間に介在され、コモン第1電圧V0を発生する手段と、コモン中心電圧発生手段と電流源との間に介在され、セグメント第1電圧V1を発生する手段と、コモン中心電圧V2とコモン第1電圧V0との差に対応するコモン第2電圧V4を発生する第1差動増幅器と、コモン中心電圧V2とセグメント第1電圧V1との差に対応するセグメント第2電圧V3を発生する第2差動増幅器と、表示を行わないとき、電流源を遮断する手段とを含むことを特徴とする液晶駆動用電源である。

【0018】

【作用】本発明に従えば、コモン中心電圧V2を中心としてその上下にコモン第1および第2電圧V0, V4を作成し、またこのコモン中心電圧V2の上下にセグメント第1および第2電圧V1, V3を作成するようにしたので、コモン中心電圧V2の上下に対称な合計5つの電圧が作成されることができる。こうして作成すべき電圧の種類を、できるだけ低減することができる。

【0019】しかもコモン電圧源およびセグメント電圧源の各出力電圧を、相互に独立に調整することもまた可能であり、これによってコントラストの調整を容易にすることができる。

【0020】またセグメント電圧は、そのセグメント第1および第2電圧V1, V3の2値であり、これによってこれらの電圧V1, V3の電位差を小さくすることができる。したがってセグメント電圧源およびセグメント電極を駆動するドライバの電源電圧を低電圧化することができ、低消費電力化が図られる。しかもこれによって集積回路化を行ったとき、微細化プロセスが可能となり、構成を小形化することができる。こうしてディスクリット部品、すなわち個別的な電子部品を用いることなく、構成を小形化し、コストを低減することができる液晶駆動用電源を実現することができる。

【0021】さらに本発明に従えば、また上述のようにセグメント第1および第2電圧V1、V3の電位差を小さくすることができ、これによって前述の従来技術に関連して述べた図23(2)の参照符5で示されるようなセグメントドライバによるセグメント電極に与えられる電圧波形の鈍りが解消される。これによってマトリクス型表示装置である表示パネルの表示品位を改善することができる。

【0022】さらに本発明に従えば、コモン電圧源は、コモン中心電圧V2とセグメント第1および第2電圧V1、V3とが与えられる第1および第2差動増幅器によってコモン第1および第2電圧V0、V4を得るようにしたので、表示を行わないとき、セグメント第1および第2電圧V1、V3をコモン中心電圧V2に等しくすることによって、コモン第1および第2電圧V0、V4およびセグメント第1および第2電圧V1、V3をコモン中心電圧V2に一致させることができるようになる。これによって液晶表示装置に与えられる駆動電流を低減し、しかも液晶駆動用電源において表示をオフさせることが可能になる。

【0023】さらに本発明に従えば、コモン中心電圧V2を基準として、電流源と抵抗などのコモン第1電圧発生手段によってコモン第1電圧V0を発生し、これによって第1差動増幅器では、コモン中心電圧V2とコモン第1電圧V0との差に対応してコモン第2電圧V4を発生し、また同様にコモン中心電圧V2を基準にして電流源とセグメント第1電圧発生手段である抵抗などをを用いてセグメント第1電圧V1を発生し、このセグメント第1電圧V1を用いてコモン中心電圧V2との差に\*

$$V0 - V2 = V2 - V4$$

$$V1 - V2 = V2 - V3$$

図3は、各ドライバ22、23から導出される電圧波形を示す。コモン電極には、コモンドライバ22から、図3(1)に示される電圧が与えられる。コモン第1および第2電圧V0、V4は、コモン中心電圧V2とは、たとえば20~30Vを有する。

【0028】セグメントドライバ23の出力波形は図3(2)に示されており、コモン中心電圧V2を中心として上下のセグメント第1および第2電圧V1、V3は、たとえば1.5Vの電位差を有する。こうして液晶パネル25におけるコモン電極とセグメント電極との間に印加される合成波形は、図3(3)で示される波形となる。破線は図3(2)に示されるセグメント電圧である。このようにコモン第1および第2電圧V0、V4は、コモン中心電圧V2を中心として上下に対称に発生され、またセグメント第1および第2電圧V1、V3はコモン中心電圧V2を中心として上下に対称に発生されるので、本件液晶駆動用電源21の構成を簡略化することができるとともに、電圧の種類は、5であるので、比較的少なく、このことから構成の簡略化が図られる。

\*対応するセグメント第2電圧V3を第2差動増幅器によって発生し、このような構成において、電流源を遮断することによって、コモン第1電圧V0およびセグメント第2電圧V3の電圧がコモン中心電圧V2とされ、こうして全ての電圧V0、V4、V1、V3がコモン中心電圧V2と一致され、これによって液晶駆動用電源において液晶表示装置の表示をオフさせることが可能になる。

【0024】

【実施例】図1は、本発明の液晶駆動用電源21を含む液晶表示装置の全体の構成を示すブロック図である。液晶駆動用電源21は、図2に示されるようにコモン中心電圧V2に関して上下に対称にコモン第1および第2電圧V0、V4を発生してコモンドライバ22に与え、またコモン中心電圧V2を中心としてその上下に対称なセグメント第1および第2電圧V1、V3を、セグメントドライバ23に与える。これらのドライバ22、23には、電源回路24からの電力が与えられ、こうしてマトリクス型液晶表示装置であるパネル25が駆動される。

【0025】液晶パネル25は、複数の行電極であるコモン電極と、複数の列電極であるセグメント電極とが、液晶を介して交差して配列されており、コモン電極が走査電極として働き、セグメント電極が表示電極として働き、こうして液晶表示が達成される。表示すべきデータは、データ発生回路26から、各ドライバ22、23に与えられ、コモン電極およびセグメント電極が選択的に駆動されることになる。

【0026】ここで、これらの電圧V0~V4に関して次式が成立する。

【0027】

$$\dots (1)$$

$$\dots (2)$$

【0029】図4は、液晶駆動用電源21の構成を簡略化して示すブロック図である。コモン電圧源27は、コモン電極に印加する電圧V2、V0、V4を上述のように発生する。セグメント電圧源28は、コモン中心電圧V2が与えられて上述のように2種類の電圧V1、V3が発生される。セグメント第1および第2電圧V1、V3は、コモン第1および第2電圧V0、V4未満であり、このことは前述の図2からもまた明らかである。

【0030】図5は、図4に示される液晶駆動用電源21の具体的な構成を示す電気回路図である。電源回路24の電圧は、ライン29、30間に導出され、抵抗値が等しい抵抗R1、R2によって電圧VDDとVEEの間電圧が接続点31から得られる。この接続点31の電圧は、演算増幅器であるオペアンプA11に与えられてインバーダンス変換されて、コモン中心電圧V2としてライン32から導出される。ライン29、30の各電圧VDD、VEEは、コモン第1および第2電圧V0、V4として用いられる。セグメント電圧源28は、基準電流源33を有し、電源回路24の電圧VDD、VEEに

独立してその電流値 $I_0$ を設定することができる。この定電流 $I_0$ は、抵抗 $R_{23}$ に流れて、接続点34では、電圧 $(V_2 + R_{23} \cdot I_0)$ を得ることができ、この電圧は、オペアンプA12でインピーダンス変換された後、セグメント第1電圧 $V_1$ として出力される。

【0031】差動増幅器35を構成するオペアンプA1\*

$$V_1 = V_2 + (R_{23} \cdot I_0) \quad \dots (3)$$

$$V_3 = V_2 - (R_{23} \cdot I_0) \quad \dots (4)$$

ここで

$$R_{24} = R_{25}$$

が成立するように定められる。

【0033】上述の説明、および以下に述べる説明においては、抵抗の抵抗値は、同一の参照符で示すことができる。

【0034】本発明に従えば、基準電流源33の出力電流 $I_0$ を可変することができるように構成される。これによってコモン中心電圧 $V_2$ を基準とした上下対称なセグメント第1および第2電圧 $V_1$ 、 $V_3$ を発生することができ、これによってコントラスト調整を容易に行うことができる。

【0035】図6は、基準電流源33の構成を示す具体的な電気回路図である。この基準電流源33は、いわゆるバンドギャップ定電圧源36の出力電圧 $V_a$ を、差動回路37に inputs し、これによってその出力電圧を、可変抵抗 $VR_{13}$ で受けることによって、基準電流 $I_0$ を発生\*

$$I_0 = V_a / VR_{13}$$

ここでバンドギャップ定電圧源36の出力電圧 $V_a$ は、たとえば約1.3Vである。

【0038】トランジスタ $Q_{10}$ と抵抗 $R_{26}$ は起動回路であり、電源 $V_{cc}$ を加えると、抵抗 $R_{26}$ により決まる電流 $I_{01}$ をトランジスタ $Q_{10}$ が流すことにより、トランジスタ $Q_{10}$ のベース電流である $I_B$ が流れる。このベース電流 $I_B$ は、トランジスタ $Q_{11}$ 、 $Q_{12}$ 、 $Q_{15}$ から成るカレントミラー回路のベース電流つまりトランジスタ $Q_{11}$ 、 $Q_{12}$ 、 $Q_{15}$ のベース電流

\*3には、抵抗 $R_{24}$ 、 $R_{25}$ が接続される。この差動増幅器35には、ライン32のコモン中心電圧 $V_2$ とセグメント第1電圧 $V_1$ とが与えられ、これによってセグメント第1電圧 $V_1$ とは極性が逆のセグメント第2電圧 $V_3$ を得ることができる。

【0032】

$$\dots (3)$$

$$\dots (4)$$

$$\dots (5)$$

※生させ、ライン38から前述の接続点34に導かれる。ここでバンドギャップ定電圧源36は、抵抗 $R_{26} \sim R_{28}$ とトランジスタ $Q_{10} \sim Q_{16}$ を含み、トランジスタ $Q_{14}$ のエミッタ面積は、トランジスタ $Q_{13}$ のエミッタ面積のたとえば10倍に選ばれ、このトランジスタ $Q_{14}$ に直列に接続される抵抗 $R_{27}$ が設けられる。出力のためのトランジスタ $Q_{16}$ に直列に接続されている抵抗 $R_{28}$ は、抵抗 $R_{27}$ の抵抗値の10倍に選ばれる。

20 【0036】差動回路37は、抵抗 $R_{29}$ と、前述の可変抵抗 $VR_{13}$ と、トランジスタ $Q_{17} \sim Q_{20}$ と、コンデンサ39とを含む。基準電流 $I_0$ に関して、次式が成立する。

【0037】

$$\dots (6)$$

となる。このことによりカレントミラー回路が動作を始め、バンドギャップ定電圧源36が動作する。

【0039】トランジスタ $Q_{13}$ とトランジスタ $Q_{14}$ は1:10のトランジスタ数の比で構成されており、かつ定電流 $I$ が流れるため、抵抗 $R_{27}$ の両端には $\Delta V$ の電圧が生じる。

【0040】

【数1】

$$\Delta V = V_{BE}(Q13) - V_{BE}(Q14) = \frac{kT}{q} \ln \frac{I(Q13)}{I(Q14)} = \frac{kT}{q} \ln \frac{Q14}{Q13} \quad \dots (6a)$$

したがって電流  $I_1$  は、抵抗  $R$  に流れる電流だから

$$I_1 = \frac{kT}{q} \ln \frac{Q14}{Q13} \times \frac{1}{R} \quad \dots (6b)$$

( $R_{27}$  の抵抗値を  $R$ 、 $R_{28}$  の抵抗値を  $10R$  とする)

また図中の  $V_a$  の電圧は、

$$\begin{aligned} V_a &= V_{BE}(Q16) + 10R \times I_1 = V_{BE}(Q16) + 10 \cdot R \times \frac{kT}{q} \ln \frac{Q14}{Q13} \times \frac{1}{R} \\ &= V_{BE}(Q16) + 10 \times \frac{kT}{q} \ln \frac{Q14}{Q13} \quad \dots (6c) \end{aligned}$$

式 6a を温度で微分すると、

$$\frac{dV_a}{dT} = \frac{d}{dT} V_{BE}(Q16) + 10 \times \frac{kT}{q} \ln \frac{Q14}{Q13} \quad \dots (6d)$$

$$\frac{k}{q} = 8.6 \times 10^{-5} \text{ V}/^\circ\text{K} \quad \dots (6e)$$

$k$  : ボルツマン定数  $8.63 \times 10^{-5} \text{ eV}/^\circ\text{K}$

$q$  : 電荷量  $= e$

【0041】上記より、1項目が  $V_{BE}$  の温度係数約  $-2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ 、2項目は約  $+2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$  であるから、両項は 30  $^\circ\text{C}$  相殺して温度係数は 0 となり、温度的に安定な電圧となす  $[\text{数}2]$

$$\begin{aligned} V_a &= V_{BE}(Q16) + 10 \times \frac{kT}{q} \ln \frac{Q14}{Q13} = V_{BE}(Q16) + 10 \times \frac{kT}{q} \ln 10 \\ &= V_{BE}(Q16) + 0.596 \text{ [V]} \quad (T = 300^\circ\text{K} \text{ を代入}) \\ &= 0.7 + 0.596 \approx 1.3 \text{ [V]} \quad \dots (6f) \end{aligned}$$

【0043】である。

【0044】また差動回路 37 は、オペアンプである。

【0045】図 7 は、本発明の他の実施例の液晶駆動用電源 21A の具体的な構成を示す電気回路図である。電源回路 24 の出力電圧  $V_{DD}$ 、 $V_{EE}$  は、ライン 29、30 間で直列抵抗  $R_{21} \sim R_{24}$  によって分圧され、その中点 40 の電圧はオペアンプ A19 によってインバーダンス変換され、コモン中心電圧  $V_2$  が得られる。分圧抵抗  $R_{22}$  は、可変抵抗であり、その抵抗によって得られる電圧はオペアンプ A18 に与えられ、これによってセグメント第 1 電圧  $V_1$  が得られる。差動増幅器 41 は、オペアンプ A20 と抵抗  $R_{34}$ 、 $R_{35}$  によって構成され、コモン中心電圧  $V_2$  とオペアンプ A18 からの

セグメント第 1 電圧  $V_1$  とが与えられて、それらの差の電圧 ( $V_2 - V_1$ ) がセグメント第 2 電圧  $V_3$  として導出される。

【0046】図 8 は、本発明のさらに他の実施例の液晶駆動用電源 21B の電気回路図である。この図 8 に示される液晶駆動用電源 21B は、前述の図 7 の実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。可変抵抗  $R_{22}$  の出力電圧はバッファ 43 を経て、差動増幅器 44 に与えられ、またもう 1 つの差動増幅器 45 に与えられる。差動増幅器 44 は、オペアンプ A22 と抵抗  $R_{36}$ 、 $R_{37}$  によって実現される。差動増幅器 45 は、オペアンプ A23 と抵抗  $R_{38}$ 、 $R_{39}$  によって実現される。差動増幅器 44、45 のゲインを設定する各抵抗  $R$



36～R39は、次の式7が成立するように定められ  
る。 \* 【0047】

$$(R36+R37)/R36 = R39/R38 \quad \dots (7)$$

この図8において、式7が成立する理由を説明すると、 \* 等しいことが条件となる。

電圧V1と電圧V3が電圧V2に対して上下等しい対称 【0048】

な電圧となるためには、非反転増幅器であるオペアンプ 【数3】

A22と反転増幅器であるオペアンプA23のゲインが※

$$\text{オペアンプA22の出力} V1 = \frac{R36+R37}{R36} \Delta V + V2 \quad \dots (7a)$$

$$\text{オペアンプA23の出力} V3 = - \frac{R39}{R38} \Delta V + V2 \quad \dots (7b)$$

上式が電圧V2に対して上下等しくなるためには、

$$\frac{R36+R37}{R36} = \frac{R39}{R38} \quad \dots (7c)$$

【0049】が必要となる。

【0050】図9は、本発明の他の実施例の液晶駆動用  
電源21Cの構成を示すブロック図である。セグメント  
電圧源47は、コモン中心電圧V2を発生し、そのコモ  
ン中心電圧V2を中心として上下にセグメント第1電圧  
V1とセグメント第2電圧V3とをそれぞれ発生する。 20  
コモン電圧源48は、コモン中心電圧V2が与えられ、  
このコモン中心電圧V2の上下に、かつセグメント第1  
および第2電圧V1、V3を超えるコモン第1電圧V0  
とコモン第2電圧V4とをそれぞれ発生する。

【0051】図10では、電源回路24からライン49  
には、電圧Vccが与えられ、セグメント電圧源47で  
は、電流源50に、基準電圧源51が接続され、それら  
の接続点52には、分圧のための直列抵抗R41～R4  
3が接続される。これらの接続点53～55の各出力  
は、オペアンプA24によってコモン中心電圧V2が得 30  
られ、またオペアンプA25、A26によってセグメン  
ト第1および第2電圧V1、V3が上下に対称に得られ★

$$GA56 = (R44+R45)/R44 \quad \dots (8)$$

$$GA57 = (R46+R47)/R46 \quad \dots (9)$$

となる。ここで、

$$R44 = R45 \quad \dots (10)$$

$$R46 = R47 \quad \dots (11)$$

という条件に設定しておく、

$$GA56 = GA57 \quad \dots (12)$$

となる。したがってコモン第1および第2電圧V0、V 40 ☆ き、これによって前述の式1が成立する。

4は、式13、14が成立する値として得ることがで ☆ 【0054】

$$V0-V2 = GA56 * (V2-V3) \quad \dots (13)$$

$$V2-V4 = GA57 * (V1-V2) \quad \dots (14)$$

図11は、基準電圧源51の具体的に構成を示す電気回  
路図である。定電流源50には直列にツェナダイオード  
ZAが接続され、接続点52から、基準電圧VAが導出  
される。

【0055】図12は、本発明の他の実施例の基準電圧  
源51Aの具体的な構成を示す電気回路図である。この  
図12に示される構成は、前述の図6に示される構成に 50

★る。

【0052】さらにコモン電圧源48では、差動増幅器  
56を構成するオペアンプA27と抵抗R44、R45  
によって実現され、コモン中心電圧V2とセグメント第  
2電圧V3とが与えられて、コモン第1電圧V0が導出  
される。もう1つの差動増幅器57は、オペアンプA2  
8と抵抗R46、R47によって実現される。この差動  
増幅器57には、コモン中心電圧V2とセグメント第1  
電圧V1とが与えられて、コモン第2電圧V4が得られ  
る。

【0053】基準電圧源51は、電源回路24からの電  
圧Vccおよび接地電圧GNDが与えられて、基準電圧  
VAを得ることができる。抵抗R42、R43の抵抗値  
は等しく、さらにまた抵抗値R41～R43の各抵抗値  
は全て等しくてもよく、こうして接続点54には、基準  
電圧VAの midpoint 電圧が、コモン中心電圧V2として得ら  
れる。ここで前述の式2が成立する。差動増幅器56、  
57のゲインをG56、G57とすると、

類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。バンド  
ギャップ定電圧源36の出力電圧Vaは、差動回路37  
に与えられ、この差動回路37に含まれるトランジスタ  
Q20のエミッタから導出される出力電圧VAが得られ  
る。トランジスタQ20に接続される直列抵抗R48、  
R49に関連して、次式が成立する。

【0056】

15

$$V_A = (R_{48} + R_{49}) / R_{48} * V_a$$

バンドギャップ定電圧源36は、前述の図6に類似している。差動回路37において、トランジスタQ17のベースには、基準電圧V<sub>a</sub>が与えられており、反転入力であるトランジスタQ18のベースには出力V<sub>A</sub>から抵抗R<sub>49</sub>を介して帰還されている。オペアンプの両入力

$$\text{出力電圧 } V_A = \frac{R_{48} + R_{49}}{R_{48}} V_a$$

【0058】となる。

【0059】前述の実施例におけるV<sub>DD</sub>、V<sub>cc</sub>は、接地電位に対してたとえば約40Vであってもよい。

【0060】図13は、本発明の他の実施例の電気回路図である。この実施例は、図10に示される実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施例では、差動増幅器58が設けられ、これ※  
R<sub>50</sub> = R<sub>51</sub>

に定める。

【0061】図14は、本発明の他の実施例の電気回路図である。この液晶駆動用電源は、図10に示される実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施例では、セグメント電極を駆動するためのセグメント第1および第2電圧V<sub>1</sub>、V<sub>3</sub>は、いわゆるロジック系電源と共用化することを可能にするための構成を実現する。すなわちセグメント第1電圧V<sub>1</sub>を、ロジック系電源回路24における電圧V<sub>DD</sub>として導出し、またセグメント第2電圧V<sub>3</sub>を、ロジック系電源24の接地電圧GNDとして導出する。このため

に、接続点52における基準電圧源51の出力電圧V<sub>A</sub>は、抵抗R<sub>52</sub>、R<sub>53</sub>によって分圧され、コモン中心電圧V<sub>2</sub>が、オペアンプA24から導出される。基準電圧V<sub>A</sub>は、オペアンプA30に与えられて、セグメント第1電圧V<sub>1</sub>として用いられる。その他の構成は、前述の図10の実施例と同様である。

【0062】図15は、本発明のさらに他の実施例の液晶駆動用電源の電気回路図である。この実施例は前述の図10に示される実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施例では、前述の図10に示される電流源50および基準電圧源51を省略し、電源回路24からの出力電圧V<sub>cc</sub>を、さらに

$$V_1 = V_2 = V_3$$

またこれによって差動増幅器56、57の出力電圧であるコモン第1および第2電圧V<sub>0</sub>、V<sub>4</sub>もまた、コモン中心電圧V<sub>2</sub>と同一値となる。換言すると、各電圧V<sub>0</sub>～V<sub>4</sub>は、全て同一のコモン中心電圧V<sub>2</sub>に等しくなる。これによって表示パネル25の表示を休止させてオフさせ、またその消費電力をほぼ零とすることができるという優れた効果が達成される。その他の構成は、前述の実施例と同様である。

16

$$\dots (15)$$

※タQ18のベース電圧もV<sub>a</sub>となり、この電圧が抵抗R<sub>48</sub>にかかっている。したがって、出力電圧V<sub>A</sub>は抵抗R<sub>48</sub>とR<sub>49</sub>との比で決定するため、

【0057】

【数4】

$$\dots (15a)$$

10※はオペアンプA29と抵抗R<sub>50</sub>、R<sub>51</sub>とから成り、コモン中心電圧V<sub>2</sub>に関して差動増幅器57からのコモン第2電圧V<sub>4</sub>の極性が逆転されたコモン第1電圧V<sub>0</sub>が得られる。抵抗R<sub>47</sub>を可変抵抗とすることによって、コモン第1および第2電圧V<sub>0</sub>、V<sub>4</sub>の両電圧を一勢に調整することができる。このとき差動増幅器58のゲインを1とし、そのために

$$\dots (16)$$

★点59から、基準電圧V<sub>A</sub>を得る。この基準電圧V<sub>A</sub>が、分圧抵抗R<sub>41</sub>～R<sub>44</sub>によって分圧されて、電圧V<sub>0</sub>～V<sub>4</sub>が前述の実施例と同様に得られる。この構成によれば、構成が簡略化されるという利点がある。

【0063】図16は、本発明のさらに他の実施例の液晶駆動用電源21を含む液晶表示装置の全体の構成を示すブロック図である。この実施例は前述の図1に示される実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。この実施例においては、液晶パネル25の表示をオフして遮断するための表示オフ信号発生回路60が設けられる。

【0064】図17は、図16に示される液晶駆動用電源21の具体的な構成を示す電気回路図である。この実施例は、前述の図15に示される実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。この実施例では、セグメント第1および第2電圧V<sub>1</sub>、V<sub>3</sub>に対応する分圧抵抗R<sub>41</sub>～R<sub>44</sub>の接続点61、62間を、スイッチング手段であるトランジスタQ21、Q22が接続される。これらのトランジスタQ21、Q22は、表示オフ信号発生回路60からライン63を介する表示オフ信号によって導通される。トランジスタQ21、Q22が導通されることによって、接続点61、62が短絡されることになる。したがって

$$\dots (17)$$

【0065】図18は、図16の実施例における液晶駆動用電源21の具体的な構成を示すブロック図である。この実施例では、電源回路24からの出力電圧V<sub>cc</sub>がライン49から分圧抵抗R<sub>56</sub>、R<sub>57</sub>に与えられて接続点64からは、オペアンプA19を介して電圧が導出されて、コモン中心電圧V<sub>2</sub>が得られる。このコモン中心電圧V<sub>2</sub>が得られるライン65はまた、セグメントのための可変電圧回路66とコモン電極のための可変電圧

回路67とに与えられる。各可変電圧回路66、67は、電流が可変の基準電流回路68、69を含む。ライン65と各基準電流源68、69との間には、抵抗R58、R59がそれぞれ接続され、これによって基準電流が変化されることによって、ライン70、71の電圧が変化されることになる。可変電圧回路66からライン70に導出される電圧は、オペアンプA33を経てコモン第1電圧V0として用いられる。もう1つの可変電圧回路67からライン71に導出される電圧は、オペアンプA32を介して第1セグメント電圧V1として用いられる。

【0066】差動増幅器72は、ライン65からのコモン中心電圧V2と、オペアンプA33からのコモン第1電圧V0とが与えられ、それらの差(V2-V0)に対応するコモン第2電圧V4を発生する。この差動増幅器72は、オペアンプA34と抵抗R60、R61によって実現される。

【0067】ライン65のコモン中心電圧V2とセグメント第1電圧V1とは、差動増幅器73に与えられ、これによってそれらの差(V2-V1)に対応するセグメント第2電圧V3が導出される。差動増幅器73は、オペアンプA35と抵抗R62、R63によって実現される。

\*

$$I_0 = \frac{V_a}{VR13} \quad \dots (18)$$

$$\text{出力電圧 } V_0 = I_0 \times R58 + V2 = \frac{R58}{VR13} V_a + V2 \quad \dots (19)$$

【0071】となり、抵抗VR13を可変すると出力電圧も反比例して電圧V2を基準として変化する。

【0072】表示オフ信号発生回路60からライン63を介する表示オフ信号は、差動回路37の可変抵抗VR13に与えられ、これによって表示パネル25の表示を休止するときには、可変抵抗VR13の抵抗値を無限大、すなわちオフ状態として開放する。これによって出力電流I0が零となり、コモン中心電圧V2はコモン第1電圧V0と等しくなる。

【0073】本発明のさらに他の実施例として、電流I0を零とするために、基準電圧回路36の出力トランジスタQ15を導通/遮断するためのスイッチングトランジスタQ24が設けられる。このトランジスタQ24のベースに、表示オフ信号発生回路60からのライン63を介する表示オフ信号が与えられる。これによって表示パネル25による表示をオフとするにあたっては、出力トランジスタQ15を遮断して、出力電圧Vaを零、すなわち接地GNDレベルとする。これによって差動回路37の電流I0が零となり、上述と同様にコモン第1電圧V0がコモン中心電圧V2と等しくなる。これによってコモン第2電圧V4もまたコモン中心電圧V2と等しくなる。

\*【0068】図19は、図18に示される可変電圧回路66の具体的な構成を示す電気回路図である。この可変電圧回路66は、前述の図6の基準電流源に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施例では、基準電流源68は、前述の図6の構成と同様に、バンドギャップ定電圧源36と差動回路37とを含む。ライン38は、抵抗R58を介してコモン中心電圧V2が与えられるライン65に接続される。こうして電流I0に依存する抵抗R58の両端電圧に対応して、ライン70には、コモン第1電圧V0が出力される。

【0069】差動回路37は、オペアンプであって、ボルテージホロアの出力を電流で出力する。トランジスタQ17とQ18は差動入力対を形成しており、トランジスタQ17のベースが非反転入力、トランジスタQ18のベースが反転入力となり、トランジスタQ20を介して出力をQ18のベースに帰還した形のボルテージホロア回路となっている。つまり、トランジスタQ18のベースの電圧もVaとなる。したがって、抵抗VR13の両端には電圧Vaがかかり、ここで決定される出力電流I0はトランジスタQ12を介して出力されている。

【0070】

【数5】

くなる。

【0074】もう1つの可変電圧回路67もまた、可変電圧回路66と同様な構成を有し、これによって表示オフ時にはセグメント第1および第2電圧V1、V3は、コモン中心電圧V2と等しい値になる。

【0075】図20は、本発明の一実施例のオペアンプA11~A34の具体的な構成を示す電気回路図である。このオペアンプは、差動回路76と出力回路77とを含む。差動回路76は、トランジスタQ26~Q32と抵抗R65~R69を含み、2つの入力端子78、79を有する。出力回路77は、トランジスタQ34~Q40を備え、さらに抵抗R70~R72を備える。さらにコンデンサC2が備えられる。出力回路77からの出力端子80は、出力トランジスタQ39、Q40に接続され、これらのトランジスタQ39、Q40を動作させるためのトランジスタQ37には、電力消費の節減のためのスイッチング回路81がライン82を介して接続される。スイッチング回路81は、トランジスタQ41と抵抗R73とを含む。液晶パネル25の表示オフを行うときに、ライン82を介してスイッチングトランジスタQ41に休止信号を導出することによってトランジスタ

Q37を遮断させる。これによって出力回路77の電流を低減し、消費電力の節約を図ることができる。

【0076】この図20の構成は、オペアンプの出力部の電流を低減する例であり、出力ソース電流用ベース電流を供給する定電流回路のトランジスタQ37を外部よりコントロールしてカットオフにする。液晶駆動用オペアンプは負荷（液晶パネル）への充放電を急速にするため出力部の電流を多くすることがよくある。ディスプレイをオフとした場合、そのような電流能力の要求はなくなるので、この場合、トランジスタQ41を外部よりオンさせることによりトランジスタQ37をカットオフにさせる。これはトランジスタQ41がオンすることにより、トランジスタQ41のコレクタ電圧はほぼGNDレベルに近い値となるため、トランジスタQ37のエミッタ電位は $V_{cc} - GND$ 間を抵抗R71とR73で分割した値となる。ここで抵抗R71とR72を所望の設定にすることによりトランジスタQ37のベース・エミッタ間には逆バイアスがかかり、カットオフ状態となる。ここで、出力トランジスタのベース電流を供給している定電流トランジスタQ36とQ37の電流比を $I(Q37) > I(Q36)$ としておくと、トランジスタQ37をカットオフすることにより出力部の電流を少なくすることができる。ただしこれは一例であり、回路76と77は一般的なオペアンプを構成する回路である。

【0077】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、コモン電極を駆動するためにコモン中心電圧とそれを中心として上下のコモン第1および第2電圧V0、V4とが用いられ、またこのコモン中心電圧V2の上下にセグメント駆動のためのセグメント第1および第2電圧V1、V3が発生され、したがってこれらの各電圧V0～V4は、その種類が、比較的少なく、これによって液晶駆動用電源の構成を簡略化することができる。

【0078】また本発明によれば、コモン電圧源およびセグメント電圧源によって、コモン第1および第2電圧V0、V4とセグメント第1および第2電圧V1、V3とを、それぞれ独立して調整することができる。したがって液晶表示装置のコントラストの調整が容易になるという効果が達成される。

【0079】さらに本発明によれば、セグメント電極を駆動するためのセグメント第1および第2電圧V1、V3は2種類の値であり、その電圧V1、V3の電位差を小さくすることができる。したがってセグメントを駆動するドライバの電源電圧を低電圧化することができ、低消費電力化を図ることができる。さらにまたこれによって、集積回路による実現が可能となり、微細化プロセスによる構成の小形化が可能となる。従来技術に比べて、本発明では構成を小形化することができ、したがってコストを低減することができ、さらに基板面積が大きくなるという問題は解消されて、小形化が可能になる。

【0080】さらに本発明によれば、セグメント第1および第2電圧V1、V3の電位差を小さくし、これによって波形鈍りが解消される。したがって液晶表示装置の表示品位を改善することができるという効果もまた、達成される。

【0081】さらに本発明では、上述のようにコモン中心電圧V2を中心として、その上下にコモン第1および第2電圧V0、V4が発生され、またそのコモン中心電圧V2の上下にセグメント第1および第2電圧V1、V3が発生されるので、これらの各電圧V0～V4を対称に得ることができ、このことによってまた構成の簡略化を図ることができ、また電圧の調整が容易になる。

【0082】さらに本発明によれば、液晶表示装置の表示を行わないとき、すなわち表示のオフ時には、コモン第1および第2電圧V0、V4ならびにセグメント第1および第2電圧V1、V3を、コモン中心電圧V2に等しくすることができるようになる。これによって液晶表示装置に電力が流れることが防がれて、表示を行わないときにおける消費電力の低減が可能になる。さらにまた表示をオフさせるにあたり、液晶駆動用電源において、その操作を行うことができ、前述の従来技術に関連して述べたように、ドライバに表示のオフのためのスイッチを設ける必要がなく、構成の簡略化を図ることもまた、可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の液晶表示装置の全体の構成を示すブロック図である。

【図2】液晶駆動用電源21から得られる電圧レベルを示す図である。

【図3】液晶パネル25が駆動される電圧波形を示す図である。

【図4】本発明の一実施例の液晶駆動用電源21の構成を示すブロック図である。

【図5】図4に示される液晶駆動用電源21の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図6】図5において用いられる基準電流源33の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図7】本発明の他の実施例の液晶駆動用電源21Aの電気回路図である。

【図8】本発明のさらに他の実施例の液晶駆動用電源21Bの構成を示す電気回路図である。

【図9】本発明のさらに他の実施例の液晶駆動用電源21Cの構成を示す電気回路図である。

【図10】図9に示される液晶駆動用電源21Cの具体的な電氣的構成を示す電気回路図である。

【図11】図10に示される基準電圧源51の具体的な電氣的構成を示す電気回路図である。

【図12】図10に示される基準電圧源51の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図13】本発明のさらに他の実施例の図9に示される

液晶駆動用電源 21C の構成を示す電気回路図である。

【図 14】本発明のさらに他の実施例の図 9 に示される液晶駆動用電源 21C の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図 15】本発明のさらに他の実施例の図 9 に示される液晶駆動用電源 21C の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図 16】本発明の他の実施例の液晶表示装置の全体の構成を示すブロック図である。

【図 17】図 16 に示される液晶駆動用電源 21 の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図 18】本発明のさらに他の実施例の図 16 に示される液晶駆動用電源 21 の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図 19】図 18 に示される可変電圧回路 66 の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図 20】本発明において用いられるオペアンプ A11 ~ A34 の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図 21】従来技術の液晶表示装置の全体の構成を示すブロック図である。

【図 22】図 21 に示される従来技術における液晶駆動用電源 1 の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図 23】図 21 および図 22 に示される従来技術の液晶パネル 3 に与えられる電圧の波形を示す図である。

【図 24】さらに他の従来技術の液晶駆動用電源 1 の電気回路図である。

【図 25】さらに他の従来技術の構成を示すブロック図である。

【図 26】図 25 に示される従来技術の具体的な構成を示す電気回路図である。

【図 27】図 25 および図 26 に示される従来技術において液晶に与えられる電圧の波形を示す図である。

【図 28】他の従来技術の構成を示すブロック図である。

【図 29】図 28 に示される従来技術の具体的な電氣的構成を示す電気回路図である。

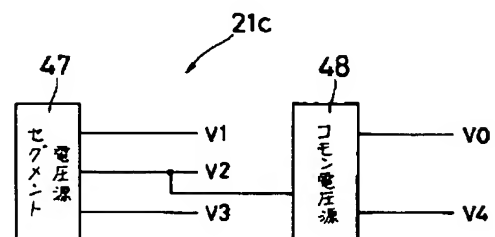
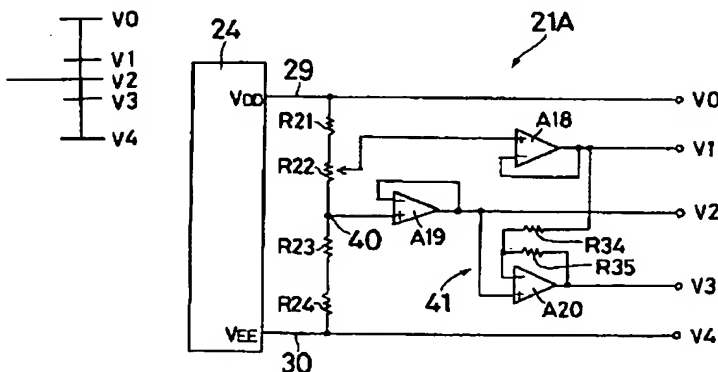
\* 【符号の説明】

- 21 液晶駆動用電源
- 22 コモンドライバ
- 23 セグメントドライバ
- 24 電源回路
- 25 液晶パネル
- 26 データ発生回路
- 27, 48 コモン電圧源
- 28, 47 セグメント電圧源
- 29, 30, 32, 38, 49, 63, 65, 70, 71 ライン
- 31, 52, 59, 64 接続点
- 33 基準電流源
- 36 バンドギャップ定電圧源
- 37, 76 差動回路
- 39 コンデンサ
- 40 中点
- 41, 44, 45, 56, 57, 58 差動増幅器
- 43 バッファ
- 50 電流源
- 51 基準電圧源
- 60 表示オフ信号発生回路
- 66, 67 可変電圧回路
- 68, 69 基準電流回路
- 72 差動増幅器
- 77 出力回路
- 78, 79 入力端子
- 80 出力端子
- 81 スイッチング回路
- 30 A11 ~ A34 オペアンプ
- R1, R2, R23 ~ R73 抵抗
- V0 コモン第 1 電圧
- V1 セグメント第 1 電圧
- V2 コモン中心電圧
- V3 セグメント第 2 電圧
- \* V4 コモン第 2 電圧

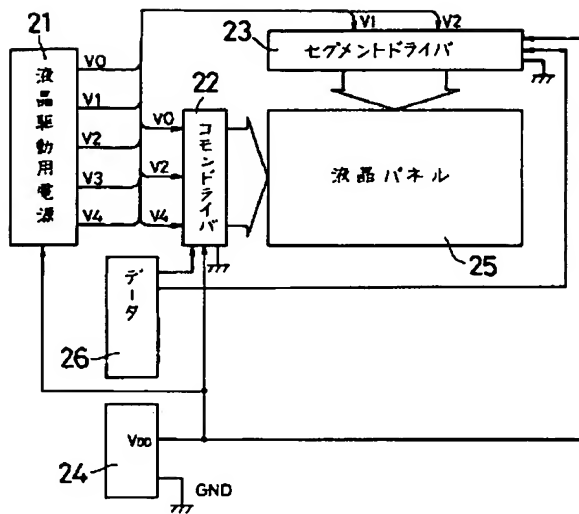
【図 2】

【図 7】

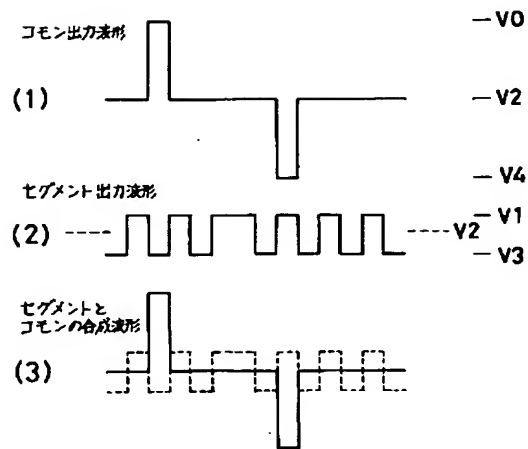
【図 9】



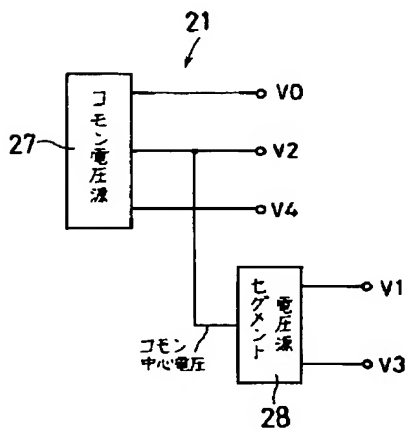
【図 1】



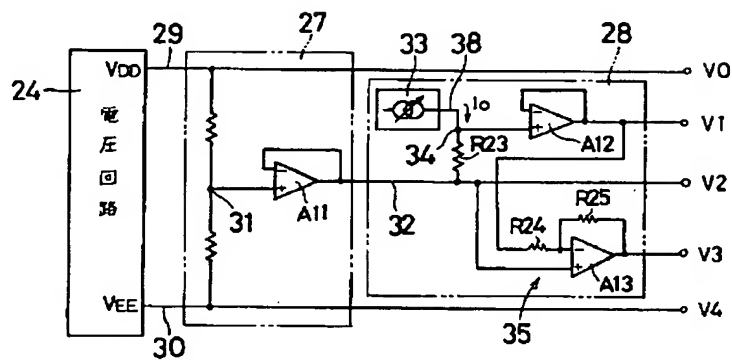
【図 3】



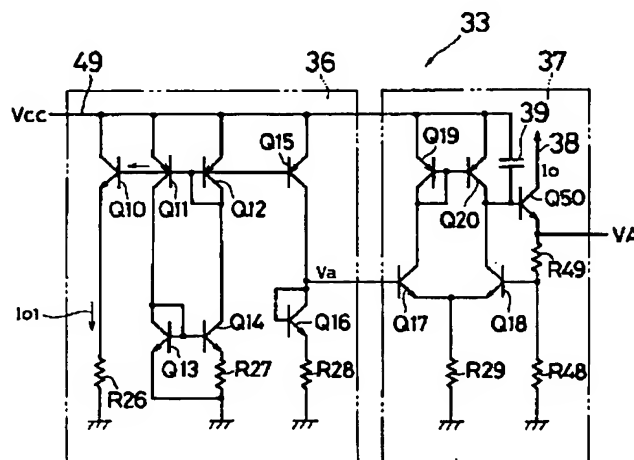
【図 4】



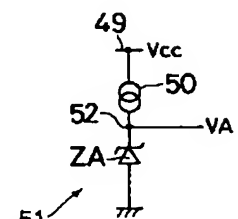
【図 5】



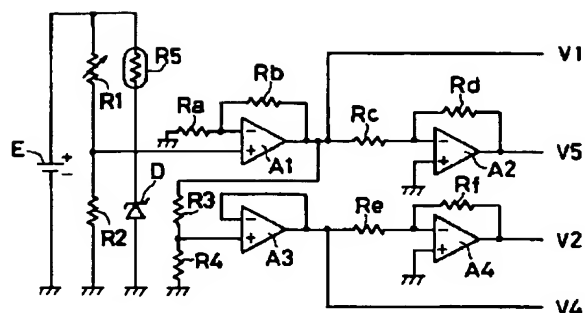
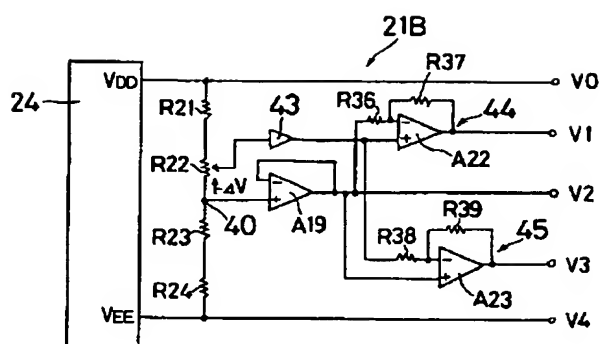
【図 6】



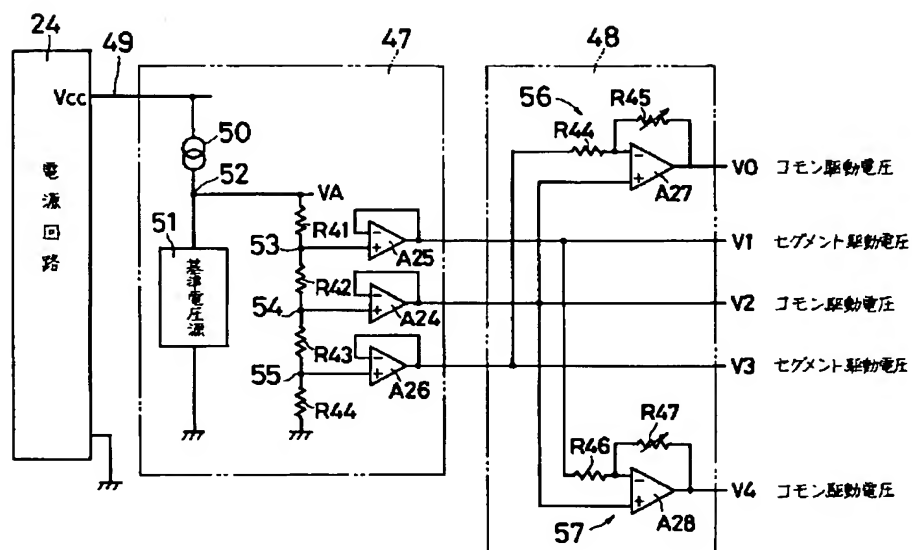
【図 11】



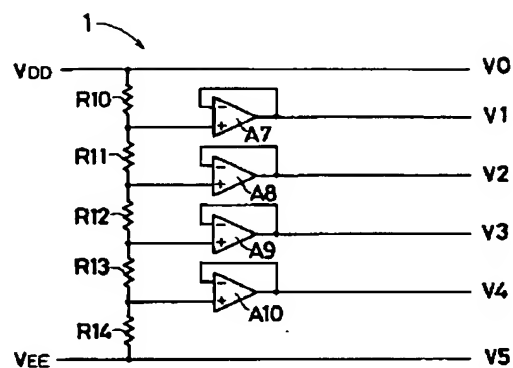
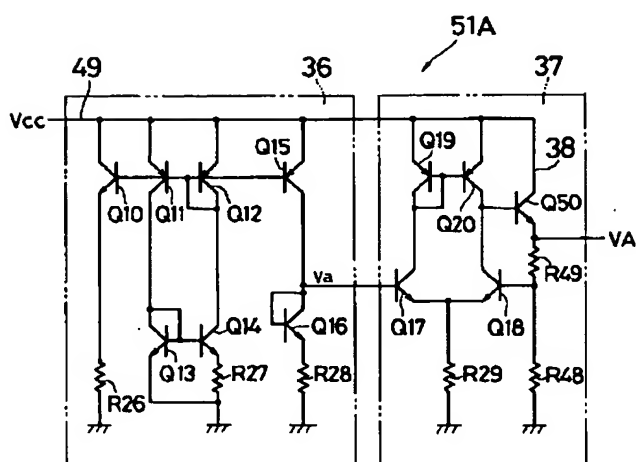
【圖24】



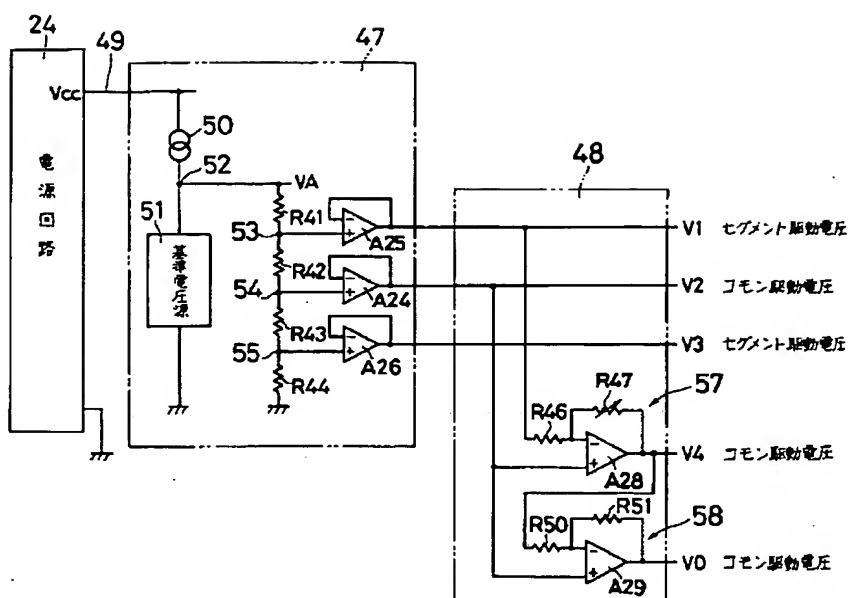
【圖 10】



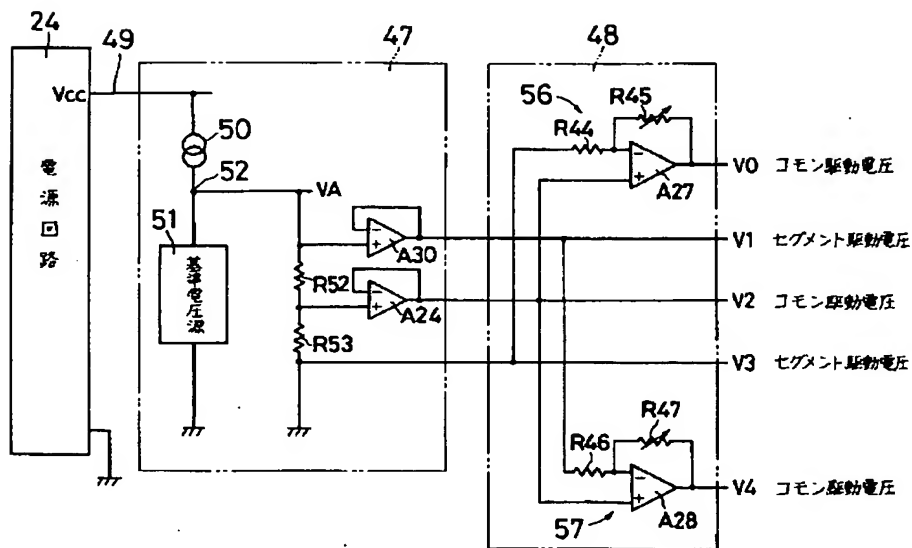
【图 22】



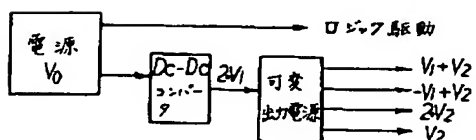
【図13】



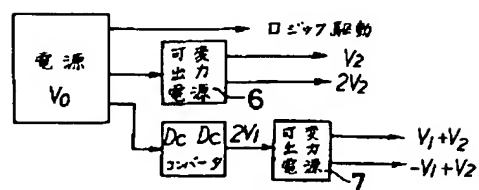
【図14】



【図25】

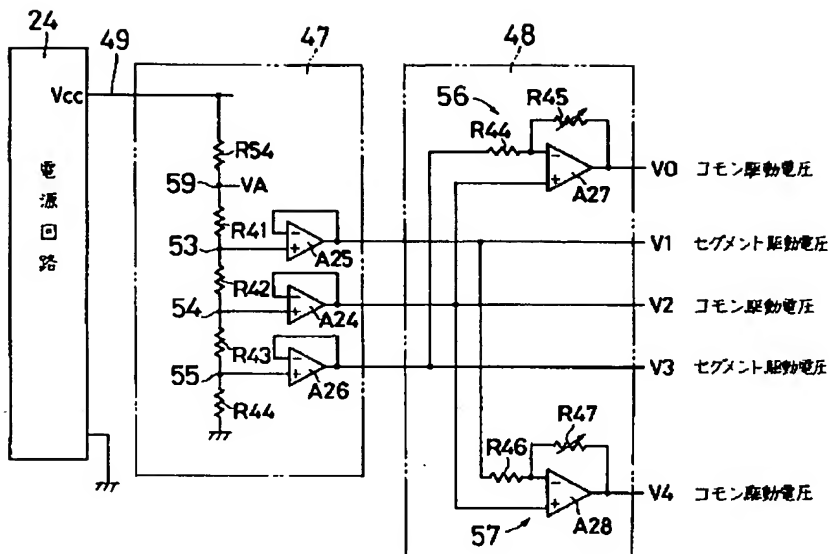


【図28】

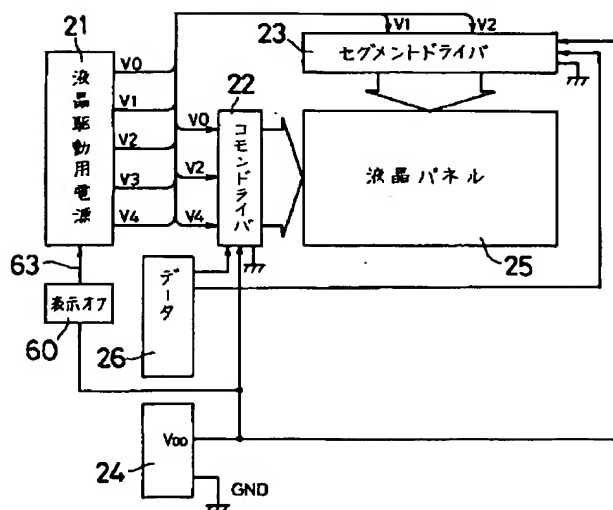




【図 15】



【図 16】



【図 19】

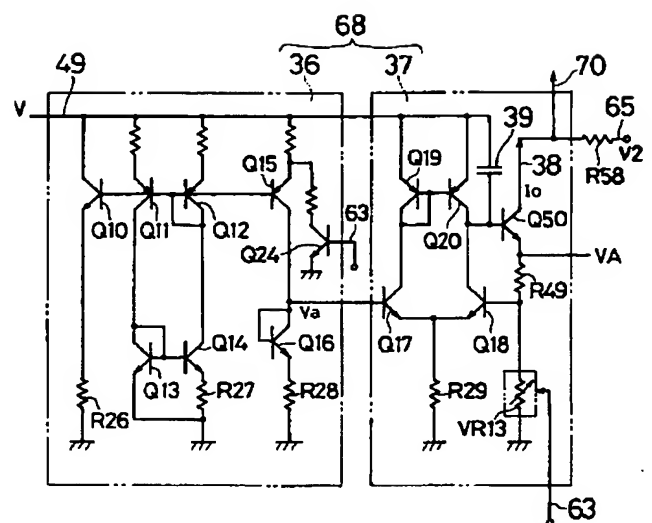


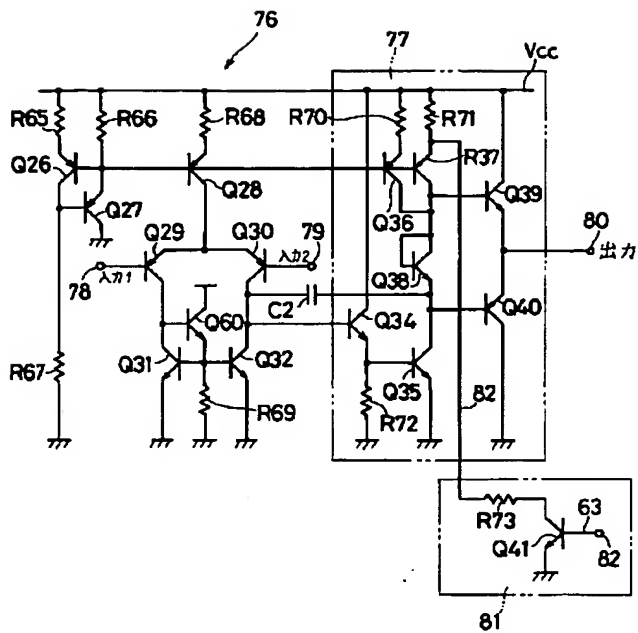
Figure 1 is a block diagram of the power supply circuit. It shows the following components and connections:

- 24**: Power Supply Circuit, providing  $V_{cc}$  to the rest of the system.
- 47**: Reference Voltage Circuit, containing a voltage divider with resistors  $R41$ ,  $R42$ ,  $R43$ , and  $R44$ , and a buffer circuit with transistors  $Q21$  and  $Q22$ .
- 48**: Common and Segment Drive Voltage Circuits, containing two op-amp buffers  $A27$  and  $A28$  that generate  $V0$ ,  $V1$ ,  $V2$ , and  $V3$ .
- 60**: Display Driver, a 7-segment display driver circuit.

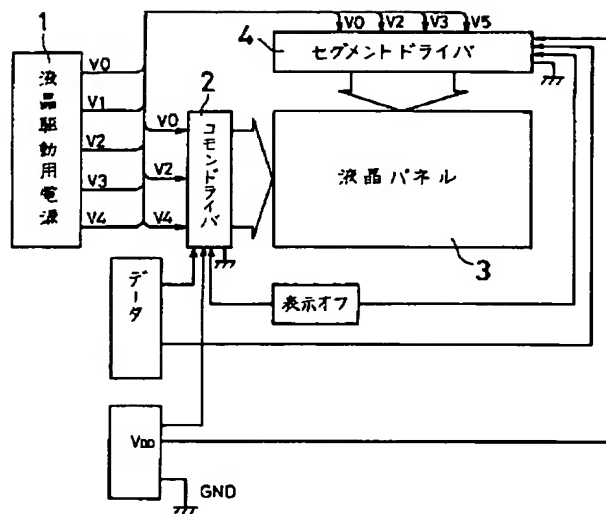
The output voltages are labeled as follows:

- $V0$ : Common Drive Voltage
- $V1$ : Segment Drive Voltage
- $V2$ : Common Drive Voltage
- $V3$ : Segment Drive Voltage
- $V4$ : Common Drive Voltage

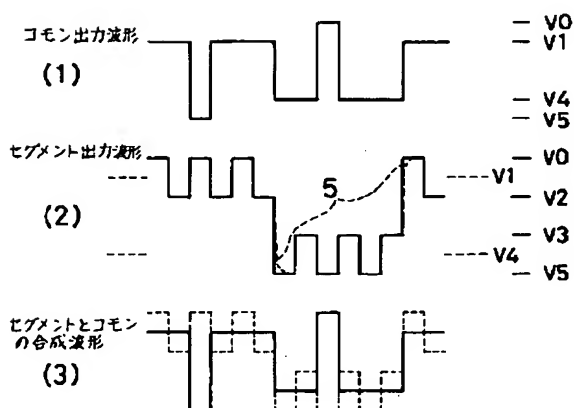
【図20】



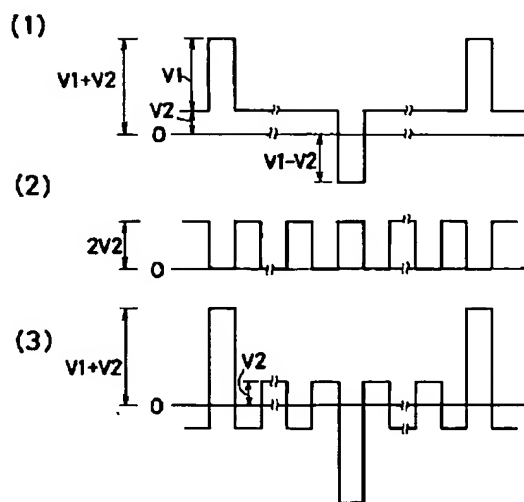
【図21】



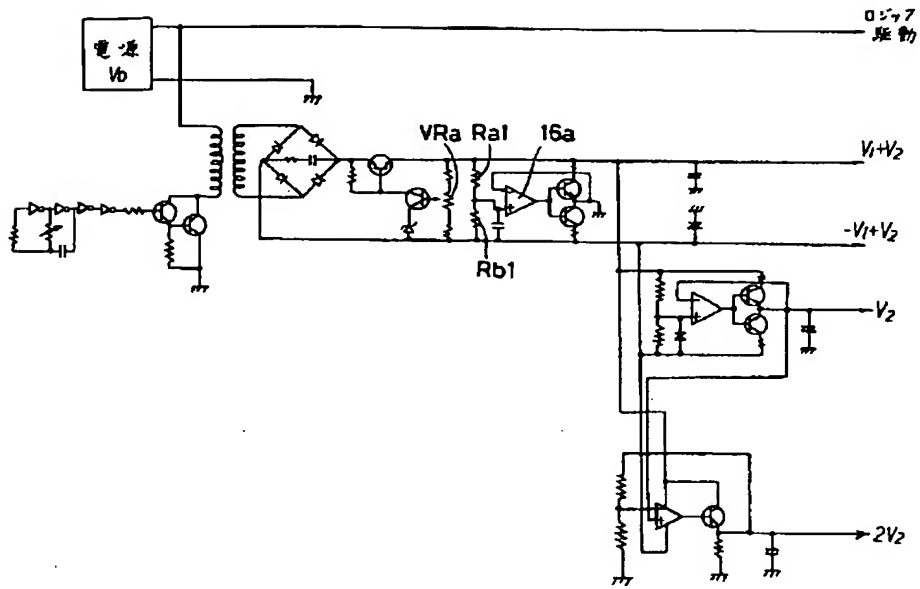
【図23】



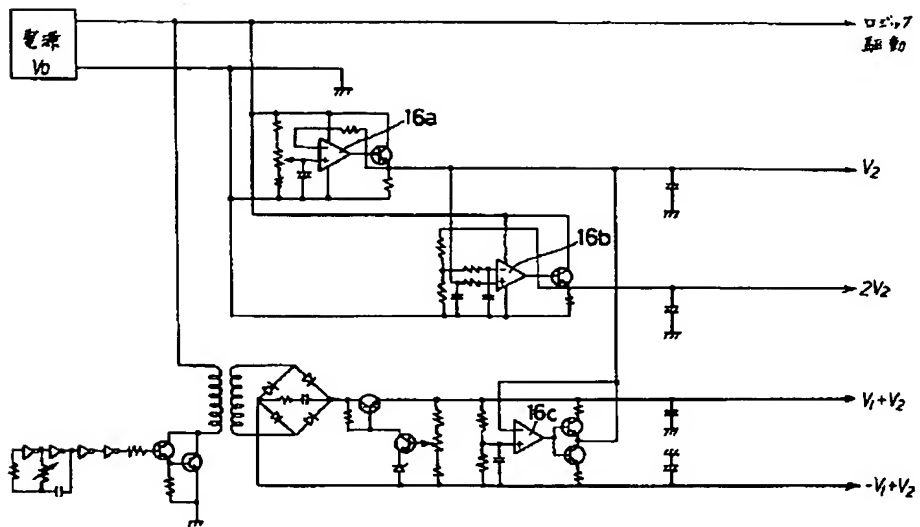
【図27】



【図 26】



【図 29】



【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 1 1 年（1 9 9 9）8 月 6 日

【公開番号】特開平 8 - 1 8 4 8 0 6

【公開日】平成 8 年（1 9 9 6）7 月 1 6 日

【年通号数】公開特許公報 8 - 1 8 4 9

【出願番号】特願平 6 - 3 2 9 1 5 2

【国際特許分類第 6 版】

G02F 1/133 520

G09G 3/36

【F I】

G02F 1/133 520

G09G 3/36

【手続補正書】

【提出日】平成 1 0 年 7 月 3 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1】

【手続補正 2】

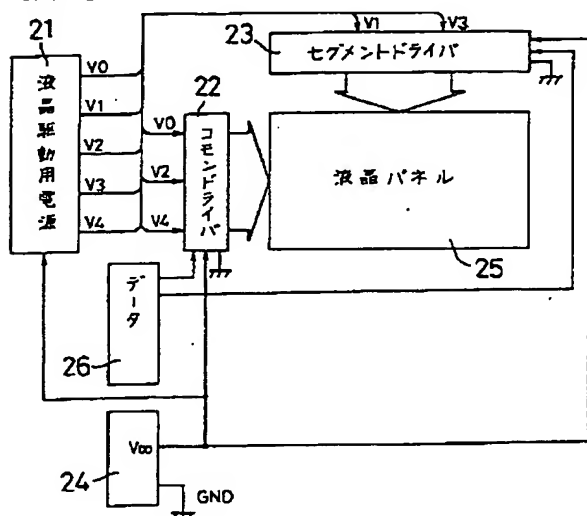
【補正対象書類名】図面

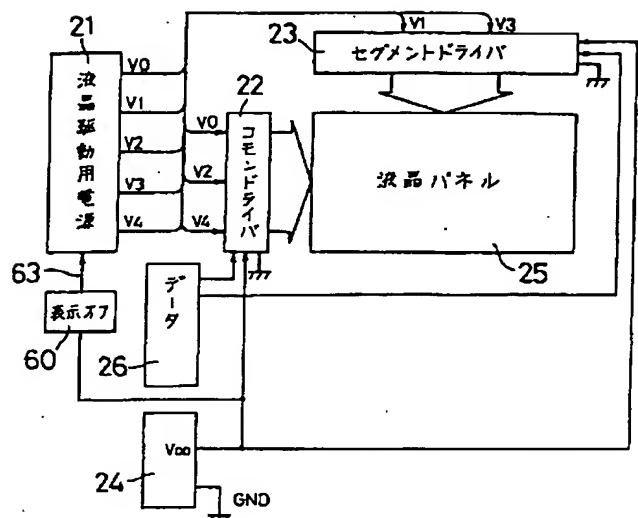
【補正対象項目名】図 1 6

【補正方法】変更

【補正内容】

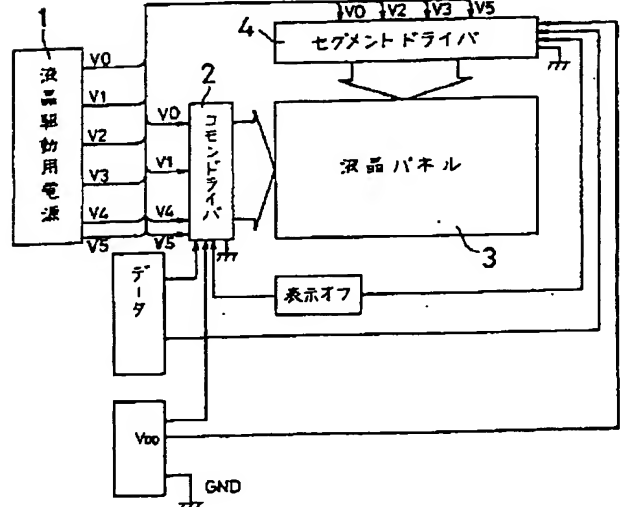
【図 1 6】





【手続補正3】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図21

＊【補正方法】変更  
【補正内容】  
＊ 【図21】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**